

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-50081

(P2002-50081A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F.1	ナット (参考)
G11B 7/24	665	G11B 7/24	665A 5D029
7/005		7/005	B 5D044
7/007		7/007	5D090
20/10	341	20/10	341B

審査請求 未請求 請求項の数 6 頁 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特開2000-230711(P2000-230711)

(22) 出願日 平成12年7月31日 (2000.7.31)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 赤島 誠

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 遠水 淳

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 戸波 淳一郎

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

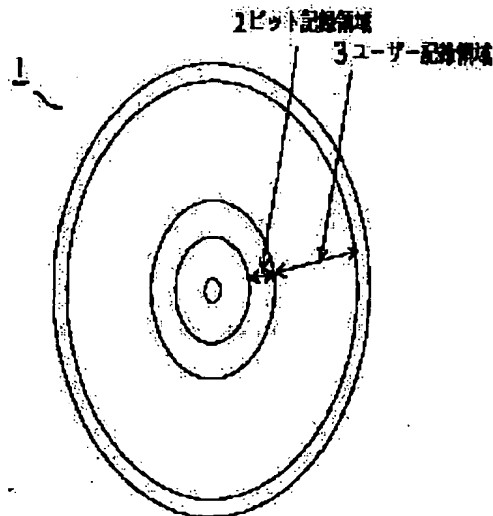
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体およびその記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 大容量の情報を記録でき、良好な復号化ができる光情報記録媒体及びその記録再生装置を提供する。

【解決手段】 光情報記録媒体1がプリピットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域2と、案内溝を有するユーザー記録領域3とを有し、前記ユーザー記録領域3のトラックがグループ方式で形成され、プリピットとグループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を入射した時に、この位相深さが $\lambda/1.0$ 以下である。また、この光情報記録媒体1の記録再生装置4がビット記録領域2からの情報をタンジェンシャル・ブッシュアップル再生信号で検出し、ユーザー記録領域3からの情報を総和信号で検出して復号化する復号化手段1:2を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フリビットを用いて各種の制御情報が記録

されたビット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成され、前記フリビットと前記グループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を入とした時に、この位相深さが $\lambda/10$ 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】 フリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成されている光情報記録媒体の記録再生装置において、

前記ビット記録領域からの情報をタンジェンシャル・プッシュプル再生信号で検出し、前記ユーザー記録領域からの情報を総和信号で検出して、復号化する復号化手段を備えたことを特徴とする記録再生装置。

【請求項 3】 前記復号化手段は、前記タンジェンシャル・プッシュプル信号から所望のパーシャルレスポンス特性を得る波形等化回路を有していることを特徴とする請求項 2 記載の記録再生装置。

【請求項 4】 前記復号手段は、ピタビ復号器であることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の記録再生装置。

【請求項 5】 前記パーシャルレスポンス特性に等化するパーシャルレスポンス多項式は、 $1 + D + D^2 + D^3$ であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の記録再生装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク、光カード等の光情報記録媒体及びその記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 記録可能な光ディスクにおいて、ディスクの領域は、ユーザー記録領域と各種の制御情報が記録されたビット記録領域とに分けられている。制御情報には、ユーザー記録領域のアドレスに関する情報、推奨記録パワー・記録波形等の情報、ディスクの来歴（製造会社等の情報）、あるいはコピー管理ないし不正コピー防止のための情報がある。

【0003】 これらの制御情報の内のうち、どの情報を記録するか、あるいはその記録方法については、ユーザー領域のフォーマットにより異なっている。ユーザー記録領域には、トラッキングのためのグループが形成されているが、フォーマット方式には、このグループのみに記録を行うグループ方式と、グループ及びランドの両方に記録を行うランドグループ方式がある。

【0004】 グループの物理的形状に寄目した場合、この両者には 2 つの違いがある。第 1 は、グループ方式の方がランドグループ方式よりも物理的なトラックピッチ

が狭いことである。ランドグループ方式の場合は、情報から見たトラックピッチは、ランドないしグループの幅であるが、物理的なトラックピッチはその両者の和になるからである。これに対して、グループ方式の場合は、物理的なトラックピッチと情報から見たトラックピッチが一致する。そして、情報を記録するグループの幅は、トラックピッチの半分程度になっているので、ランドグループ方式の場合の半分程度になる。

【0005】 第 2 は、グループ方式の方がランドグループ方式よりもグループの位相深さが浅いことである。ランドグループ方式の場合は、ランドからグループあるいはその逆の再生時のクロストークを低く抑さえるために、 $\lambda/6$ の位相深さのグループが利用される。ここで、 λ は、再生光源の波長である。一方、グループ方式の場合は、グループ幅が細いので、記録された信号の再生出力が低くなるため、より浅い位相深さのグループが採用される。この深さは、典型的には、 $\lambda/8$ 以下の深さである。位相深さは、ディスクシステムによっても変わってきて、たとえば、光磁気方式のディスクでは、 $\lambda/8$ 程度の位相深さのグループが用いられている。さらに、CD-RW、DVD-RW 等の相変化型のディスクにおいては、より浅い $\lambda/10$ 以下、望ましくは $\lambda/15$ の位相深さのグループが利用される。後者において、グループの位相深さを浅くしているのは、ROM 型のディスクと、信号の互換性を取る必要があるからである。さらに、次世代型の波長が約 400 nm の半導体レーザを用いたシステムにおいては、再生信号を高くするために、やはり $\lambda/10$ 以下、望ましくは $\lambda/13 \sim \lambda/20$ の浅いグループが用いられる。

【0006】 次に、ランドグループ方式よりもグループ方式の方が有望な理由について以下に説明する。ランドグループ方式は、ランド或いはグループの記録再生時でのフォーカスないしトラッキングサーボ系で最適動作点を与えるオフセットの量が異なるという厄介な問題がある。一方、グループ方式は、内周から外周に向かって一筆書きで描かれたグループの上に記録していくために、フォーマットがシンプルになり、ディスクの記録再生時の動作がシンプルになる。そして、ROM 型のディスクもこのような、一筆書きで書かれているため、ROM 型ディスクと記録型ディスクの間で、フォーマットの互換性を取ることが容易である。

【0007】 また、ランドグループ方式のように、フォーカス系或いはトラッキングサーボ系で最適動作点を与えるオフセット量が異なるという問題もない。このため、次世代のフォーマットとしては、グループ方式が有望となっている。このグループ方式の記録再生方法としては、光情報記録媒体上に内周側から外周側に向かって順に PCA、PMA、アドレス情報と記録再生に必要な制御情報がプリフォーマット情報として蛇行したプリグループに重畳された L+D 領域、プリグループで構成さ

れたユーザー情報が記録されたプログラムエリア、L00のものも領域が設けられ、プリフォーマット情報に同期して、光情報記録媒体の回転数とデータを記録するパルスを制御して記録再生を行うことが特開平10-222874号公報に開示されている。そして、プリグループは、所定周波数を有する基準信号にアドレス情報と制御情報とが合成された信号に基づいて動作状態にウォブルされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、制御情報がウォブルされて記録されると、グループを高速にウォプリングすることが難しいため、記録できる情報量が少なくなるという問題を生じていた。この対策として、ランドグループ方式のようにビットを用いて記録することが考えられた。

【0009】ここにおいて、ビットとグループは、ガラス原盤に塗布されたフォトリソッドに原盤記録機で記録されるため、同一の深さにされることが望ましい。このように記録された原盤を元にして、樹脂製のディスクが製造される。樹脂の成型時の収縮性その他が、ビットとグループで違ってしまうが、ビットとグループの位相深さは、略同一になる。このようにして製造されたディスクであって、グループとビットの位相深さが $\lambda/10$ 以下で、かつ、グループとビットの位相深さが同じである場合、位相深さが浅いため、ビットから非常に小さな再生信号しか得られず、S/N比が不足して、復号するに値する信号が得られない。また、グループとビットの深さを異ならせると、光情報記録媒体の製造工程が複雑となるので、生産性が低下する。

【0010】そこで、本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、大容量の情報を記録でき、良好な復号化ができる光情報記録媒体及びその記録再生装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光情報記録媒体の第1の発明は、プリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成され、前記プリビットと前記グループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を入とした時に、この位相深さが $\lambda/10$ 以下であることを特徴とする。第2の発明の記録再生装置は、プリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成されている光情報記録媒体の記録再生装置において、前記ビット記録領域からの情報をダンジェンシャル・プッシュプル再生信号で検出し、前記ユーザー記録領域からの情報を総和信号で検出して、復号化する復号化手段を備えたことを特徴とする。第3の発明は、請求項2記載の記録再生装

置において、前記復号化手段は、前記ダンジェンシャル・プッシュプル信号から所望のパーシャルレスポンス特性を得る波形等化回路を有していることを特徴とする。第4の発明は、請求項2又は3記載の記録再生装置において、前記復号化手段は、ビタビ復号器であることを特徴とする。第5の発明は、請求項3又は4記載の記録再生装置において、前記パーシャルレスポンス特性に等化するパーシャルレスポンス多項式は、 $1 + 0.02z^{-1} + 0.03z^{-2}$ であることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の光情報記録媒体およびその記録再生装置の実施形態について以下図1乃至図4を用いて説明する。まずは、本発明の光情報記録媒体の実施形態について図1及び図2を用いて説明する。図1は、本発明の実施形態の光情報記録媒体を示す平面図である。図2は、図1に示す光情報記録媒体のユーザー記録領域とビット記録領域との境界近傍を示す拡大平面図である。

【0013】図1及び図2に示すように、光ディスク等の光情報記録媒体1は、この中心近傍にプリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域2と、このビット記録領域2の外側に隣接して、案内溝を有するユーザー記録領域3とからなる。また、ユーザー記録領域3は、グループ方式により形成されている。そして、プリビットとグループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を入とした時に、その位相深さが $\lambda/10$ 以下である。これは、この位相深さが $\lambda/10$ 以下である場合には、再生信号出力を大きくすることができるためである。実用レベルの再生信号出力を得ることを考慮すると、プリビットとグループの位相深さは、 $\lambda/10$ 以下が良い。更に、良好なトラックキングエラー信号を得るためには、 $\lambda/20$ 以上が必要となる。このことから、実用レベルの再生信号出力を得ると共に良好なトラックキングエラー信号を得るためには、プリビットとグループの位相深さは、 $\lambda/10 \sim \lambda/20$ の範囲が良い。制御情報には、ディスクフォーマット、アドレスの構成などの記録再生の制御に用いる情報、ディスクID、製造業者名等のコピープロテクトあるいは、コピーの管理、コピーの防止・コンテンツ保護のために用いる情報、最適記録パワー、最適記録ストラテジー、最適再生パワー等の記録あるいは再生の制御情報がある。又、一部の制御情報は、ユーザー記録領域3と同様な記録方法によってビット記録領域2に記録されることもある。このように、光情報記録媒体1は、ビット記録領域2にプリビットを用いて制御情報が記録され、ユーザー記録領域3に案内溝を有して形成された構成を有している。ユーザー記録領域3に大容量の情報を記録できる。なお、ビット記録領域2は、中心近傍以外にあっても良い。

【0014】次に、この光情報記録媒体1の記録再生装

置について図3を用いて説明する。図3は、光情報記録媒体の記録再生装置を示す図である。記録再生装置4は、半導体レーザ等からなる光源5と、この半導体レーザ5から出射する光を収光するコリメーターレンズ6と、このコリメーターレンズ6を通過した光を偏光分離する偏光ビームスプリッター7と、この偏光ビームスプリッター7で分離された光を反射するプリズム8と、このプリズム8によつて反射された光を光情報記録媒体1に集光する対物レンズ9と、対物レンズ9、プリズム8及び偏光ビームスプリッター7を通過した光情報記録媒体1からの反射光に非点収差を発生させるための複数のシリンドリカルレンズ10と、シリンドリカルレンズ10を通過した光情報記録媒体1からの反射光を受光する光検出器11とからなる。

【0015】光検出器11は、トラックの接線方向とこれに直交するタンジェンシャル方向とに分割された4領域A、B、C、Dを有する。ユーザー記録領域3のユーザー情報は、この4領域A、B、C、Dからそれぞれ出力される信号a、b、c、dの総和信号 $(a+b+c+d)$ で検出される。この検出方法は、総和検出法と呼ばれている。トラッキングエラー信号は、トラックの接線方向に分割した2領域の差信号 $(a+b)-(c+d)$ で検出される。同時に、この信号から、ウォブリングにより記録されたアドレス情報も検出される。

【0016】フォーカスエラー信号は、対角方向の差信号 $(a+c)-(b+d)$ で検出される。ビット記録領域2におけるビット信号は、トラックと直交するタンジェンシャル方向に分割された2領域の差信号 $(a+d)-(b+c)$ で検出される。この検出方法は、タンジェンシャル・プッシュプル検出法（以下、PP検出法という）と呼ばれている。以下では、前記した差信号 $(a+c)-(b+d)$ をタンジェンシャル・プッシュプル再生信号という。

【0017】この記録再生装置4は、以下のようにして動作する。再生する場合には、光源5から出射した光をコリメーターレンズ6、偏光ビームスプリッター7、プリズム8及び対物レンズ9を介して光情報記録媒体1に照射し、この光情報記録媒体1からの反射光を対物レンズ9、プリズム8、偏光ビームスプリッター7及びシリンドリカルレンズ10を介して光検出器11で受光させ、この光検出器11の4分割された領域からの信号を演算することによつて、ユーザー情報、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、ビット信号を得る。また、記録する場合には、光源5から記録光をコリメーターレンズ6、偏光ビームスプリッター7、プリズム8及び対物レンズ9を介して光情報記録媒体1に照射して記録する。

【0018】ここで、総和検出法とPP検出法を用いた時のビットの位相深さに対する再生信号出力及び規格化空間周波数に対する再生信号出力について調べた。この

際、ビットは、矩形である。規格化空間周波数は、開口数NA、波長 λ 及び光情報記録媒体1の線速度によつて決まる。図4は、ビットの位相深さに対する再生信号出力を示す図である。図4中、横軸は、ビットの位相深さ (λ) 、縦軸は、再生信号出力である。図5は、規格化空間周波数に対する信号出力を示す図である。図5中、横軸は、規格化空間周波数、縦軸は、再生信号出力である。また、図4及び図5中、実線は、PP検出法の場合、点線は、総和検出法の場合を示す。

【0019】図4に示すように、総和検出法では、再生信号出力は、ビットの位相深さが深くなるにつれて増加し、 $\lambda/4$ で最大になり、その後減少する。一方、PP検出法では、再生信号出力は、ビットの位相深さが深くなるにつれて、増加し、 $\lambda/8$ で最大になり、その後減少する。そして、再生信号出力は、ビットの位相深さが0、1/7.5 λ まではPP検出法の方が総和検出法よりも大きい。このことから、ビットの位相深さが0、1/7.5 λ 以下である場合には、PP検出法の方が総和検出法よりも、大きな再生信号出力が得られることがわかる。このように、光情報記録媒体1のビットの位相深さが $\lambda/10$ 以下の場合、PP検出法の方が総和検出法よりも大きな再生信号出力が得られる。また、ビット位相深さが $\lambda/10 \sim \lambda/20$ の範囲であれば、良好な再生信号出力が得られると共に良好なトラッキングエラー信号も得られる。

【0020】また、図5に示すように、総和検出法では、再生信号出力は、規格化空間周波数の増加と共に単調に減少する。一方、PP検出法では、再生信号出力は、規格化空間周波数の増加に伴つて増加し、0.9で最大になり、その後減少する。このように、PP検出法は、総和検出法に比べて、低域成分が欠落した微分検出に近い特性であるので、この特性に適合したパーシャルレスポンス特性を用いて光情報記録媒体1の再生を行えば、誤り率を十分に抑えたビット再生が可能となる。

【0021】次に、図3を用いて説明した記録再生装置4を用いてPP検出法と総和検出法による再生信号検出と復号化について、図6乃至図8を参照して説明をする。この際、ビットの位相深さは、0、1/7.5 λ 以下である。図6は、DVOの場合の再生信号振幅を示し、(a)はPP検出法による再生信号振幅を示す図であり、(b)は、総和信号法による再生信号振幅を示す図である。図6中、横軸は、時間、縦軸は、再生信号振幅である。図7は、PP検出法と総和検出法により得られる再生信号のパワースペクトルを示す図である。図7中、横軸は、周波数、縦軸は、パワースペクトルの大きさである。図8は、タンジェンシャル・プッシュプル再生信号を復号化する復号化回路を示す図である。

【0022】図6(a)、(b)に示すように、再生信号振幅は、PP検出法の方が総和検出法に比較して、大きく、また、図7に示すように、雑音に対する信号比

は、P・P検出法の方が総和検出法よりも大きく、前記したと同様に、P・P検出法によれば、良好な再生出力信号が得られることがわかる。

【0023】次に、復号化回路12について説明する。復号化回路12は、図3に示した記録再生装置4の光検出器11から得られるタンジェンシャル・ブッシュブル再生信号のパワースペクトル補正を行ってパーシャルレスポンス（以下、P・Rという）特性に等化した再生信号を出力する波形等化回路13と、このパーシャルレスポンス特性に等化した再生信号をサンプリングするビットクロックを出力するP・L・L回路14と、このビットクロックと同期して波形等化回路13から出力されるパーシャルレスポンス特性に等化した再生信号を用いて、復号化を行うビタビ復号器15とからなる。なお、波形等化回路13の入力とビタビ復号器15との間にデジタル化を行うA/D変換手段等が必要であるが、任意の箇所に設けることが可能であり、図中では省略されている。パワースペクトル補正とは、光学系によって決まる空間周波数帯域制限に基づいて、所望のパーシャルレスポンス特性が得られるようにすることである。

【0024】ビット記録領域2の再生信号の復号化は以下のようにして行われる。波形等化回路13にタンジェンシャル・ブッシュブル再生信号を入力して、所望のパーシャルレスポンス特性に等化した再生信号を出力し、次に、ビットクロックとP・L・L回路14でこのパーシャルレスポンス特性をサンプリングするビットクロックを出力し、このビットクロックに同期させて波形等化回路13から出力される信号をビタビ復号器15に供給し、このパーシャルレスポンス特性をサンプリングして復号化が行われる。また、ユーザー記録領域3の復号化もタンジェンシャル・ブッシュブル再生信号の代わりに総和信号を用いて同様にして行うことができる。

【0025】ここで、D・V・D（ディジタル・バーサタイル・ディスク）の場合のタンジェンシャル・ブッシュブル再生信号を用いたビット記録領域2の復号化方法について図9乃至図11を用いて具体的に説明する。図9は、P・R（1、1、0、-1、-1）特性の信号のパワースペクトルを示す図である。図9中、横軸は、周波数、縦軸は、パワースペクトルの大きさである。図10は、図9のパワースペクトルを持つ波形のサンプリング点をプロットしたアイパターンを示す図である。図10中、横軸は、時間、縦軸は、再生信号出力である。図11は、P・R（1、1、0、-1、-1）に好適なビタビ復号器の状態遷移図である。

【0026】まず始めに、図7に示すように、空間周波数帯域のカットオフが約6MHzであるので、図9に示すP・R（1、1、0、-1、-1）特性と等化にするために、波形等化回路13を用いて、タンジェンシャル・ブッシュブル再生信号からパワースペクトル補正を行って、所望のパーシャルレスポンス特性に等化した再生信

号にした後、この空間周波数帯域における6MHzから8MHzの帯域をブーストする。この場合、ビットクロック周波数は、D・V・Dで用いられているクロック周波数26、16MHzである。

【0027】次に、P・L・L回路14から出力されるビットクロックと波形等化回路13から出力される図9に示すパワースペクトルのサンプリングを行って、図10に示すようにP・R（1、1、0、-1、-1）特性の5点に対応したアイパターンを得る。その後、図11に示すP・R（1、1、0、-1、-1）に対応した8状態の状態遷移を有するビタビ復号器15で復号化する。また、ユーザー記録領域3の復号化もタンジェンシャル・ブッシュブル再生信号の代わりに総和信号を用いて同様にして行うことができる。

【0028】このように、中心近傍にプリビットを用いて、各種の制御情報が記録されたビット記録領域2と、この外側に隣接して案内溝を有するユーザー記録領域3とを有し、ユーザー記録領域3のトラックがグループ方式で形成されている光情報記録媒体1を再生する際に、ビット記録領域2からの情報をタンジェンシャル・ブッシュブル再生信号で検出し、ユーザー記録領域3からの情報を総和信号で検出して復号化するビタビ復号器15を備えているので、良好な復号化を行うことができる。

【0029】また、光情報記録媒体1は、この中心近傍にプリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域2と、この外側に隣接して案内溝を有するユーザー記録領域3とを有するので、このユーザー記録領域3に記録できる情報を大幅に増やすことができる。

【0030】タンジェンシャル・ブッシュブル再生信号の再生特性は光伝送路の帯域がビットクロックの所定帯域で制限されるので、これをパーシャルレスポンス特性に等化するにはP・R（1、1、0、-1、-1）のようにインパルスレスポンス長が長い、すなわちパーシャルレスポンス多項式の次数が高いパーシャルレスポンスに等化することが必要である。D・V・Dの場合には、この帯域は、ビットクロックの略1/4の帯域に制限される。そして、P・R（1、1、0、-1、-1）は、 $1 + D - D^3 - D^4$ で表すことができる。Dは、1ビットの時間遅延を持つ演算子である。

【0031】一方、総和信号では、P・R（p、q、q、p）のように $p + q \cdot D + q \cdot D^2 + p \cdot D^3$ （p、qは自然数）のような3次のパーシャルレスポンス多項式による等化特性で検出、復号して回路構成を簡略にすることが一般的に行われている。そこで、タンジェンシャル・ブッシュブル再生信号にも3次のパーシャルレスポンス多項式に等化できれば復号器の共用化することができるので、回路構成の簡略化が図れる。

【0032】次に、ビット記録領域2のビット長を基準ビットの2倍で記録された信号を再生する場合、タンジ

エンシヤル・フッシュブル再生信号の検出と総和信号の検出と共通して復号化を行うことについて図12及び図13を用いて説明する。図12は、 $P.R(1, 1, -1, -1)$ 特性の信号のパワースペクトルを示す図である。図13は、ビタビ復号器の遷移状態を示し、(a)はP.P再生信号における $P.R(1, 1, -1, -1)$ の状態遷移図であり、(b)は総和信号における $P.R(1, 1, 1, 1)$ の状態遷移図である。

【0033】 $P.R(1, 1, -1, -1)$ 特性とは、いわゆるE.P.R.4特性である。 $P.R(1, 1, -1, -1)$ は、3次のバーシャルレスポジスタ項式を用いて $1 + D - D^2 - D^3$ で表わすことができる。図12に示すように、E.P.R.4特性は、ビットクロックの略1/2の周波数帯域を必要とする。さて、図7に示したP.P再生信号のパワースペクトルは、E.P.R.4のパワースペクトルとほぼ等しくなるので、ビット長を2倍にし、ビットクロックを1/2にすることによって、E.P.R.4特性に波形変化することができる。

【0034】ビットクロックを1/2にすることは、図8のようにプリビット領域であることを示す再生エリア情報を用いて、図示せめシステムコントローラ手段等を用いて、クロックを1/2に分周することによって可能である。

【0035】P.P検出法における $P.R(1, 1, -1, -1)$ のビタビ復号器15の状態遷移図は、図13

(a)に示すように構成される。また、総和検出法における $P.R(1, 1, 1, 1)$ のビタビ復号器15の状態遷移図は、図13(b)に示すように構成される。図13(a)と図13(b)とは目標値のみ異なるビタビ復号器で構成することができるので、総和信号の復号器と、P.P再生信号の復号器とで回路の共用化が可能である。このため、総和信号を $P.R(p, q, q, p)$ で等化した後、復号化するビタビ復号器と共通化でP.P再生信号を復号化できるので、回路構成が簡略化できる。

【0036】ビット記録領域2のビット長を基準ビットの2倍で記録された信号の再生する場合に限らず、これより以上の倍数で記録された信号の再生を行う場合も同様である。更に、ビット記録領域2のビット長を基準ビットのn倍(nは自然数)にし、ビットクロックを1/nにし、P.R特性に対応したビタビ復号器15の状態遷移を用いると、記録再生装置4の回路構成が簡略される。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、プリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成され、前記プリビットと前記グループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長をλとした時に、その位相深さがλ/10以下で

あるので、ユーザー領域に大容量の情報を記録できる。プリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成されている光情報記録媒体の記録再生装置において、前記ビット記録領域からの情報をタンジェンシヤル・フッシュブル再生信号で検出し、前記ユーザー記録領域からの情報を総和信号で検出して、復号化する復号化手段を備えているので、回路構成が簡単になり、良好な復号化ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の光情報記録媒体を示す平面図である。

【図2】図1に示す光情報記録媒体のユーザー記録領域とビット記録領域との境界近傍を示す拡大平面図である。

【図3】光情報記録媒体の記録再生装置を示す図である。

【図4】ビットの位相深さに対する再生信号出力を示す図である。

【図5】規格化空間周波数に対する信号出力を示す図である。

【図6】D.V.D.の場合の再生信号振幅を示し、(a)はP.P検出法による再生信号振幅を示す図であり、(b)は、総和信号法による再生信号振幅を示す図である。

【図7】P.P検出法と総和信号法により得られる再生信号のパワースペクトルを示す図である。

【図8】タンジェンシヤル・フッシュブル再生信号を復号化する復号化回路を示す図である。

【図9】 $P.R(1, 1, 0, -1, -1)$ 特性の信号のパワースペクトルを示す図である。

【図10】図9のパワースペクトルを持つ波形のサンプリング点をプロットしたアイパターンを示す図である。

【図11】 $P.R(1, 1, 0, -1, -1)$ に好適なビタビ復号器の状態遷移図である。

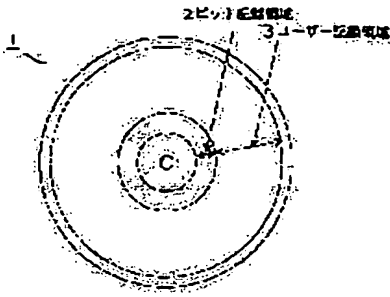
【図12】 $P.R(1, 1, -1, -1)$ 特性の信号のパワースペクトルを示す図である。

【図13】ビタビ復号器の遷移状態を示し、(a)はP.P再生信号における $P.R(1, 1, -1, -1)$ の状態遷移図であり、(b)は総和信号における $P.R(1, 1, 1, 1)$ の状態遷移図である。

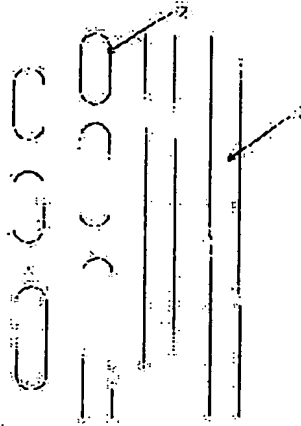
【符号の説明】

1…光情報記録媒体、2…ビット記録領域、3…ユーザー記録領域、4…記録再生装置、5…光源、6…コリメータ・レンズ、7…偏光ビームスプリッタ、8…プリズム、9…対物レンズ、10…シリンドリカルレンズ、11…光検出器、12…復号化回路(復号化手段)、13…波形等化回路、14…PLL回路、15…ビタビ復号器

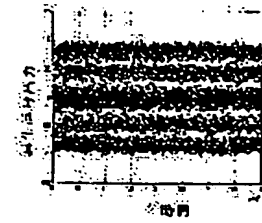
【図1】



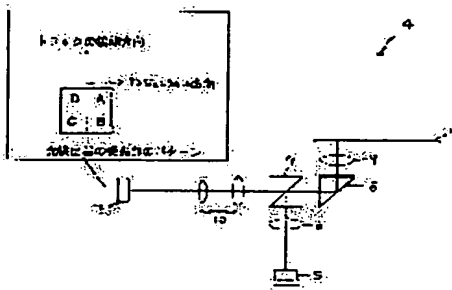
【図2】



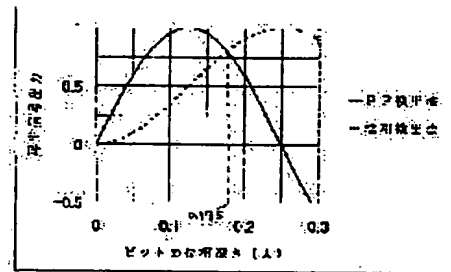
【図10】



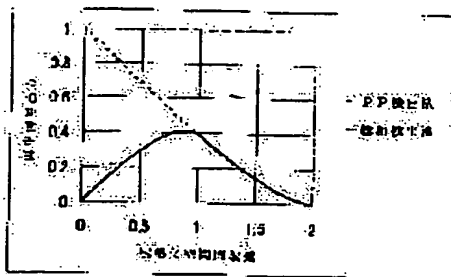
【図3】



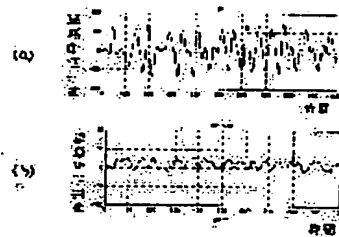
【図4】



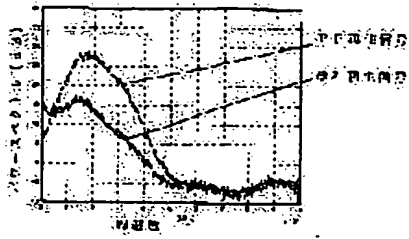
【図5】



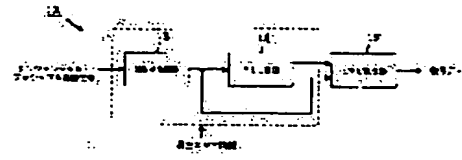
【図6】



【图7】

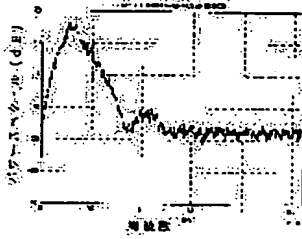


【图8】

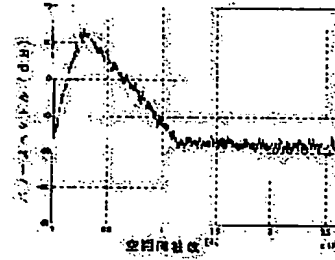
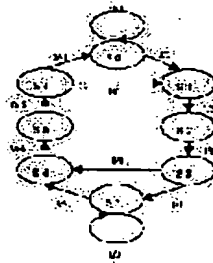


【图1.2】

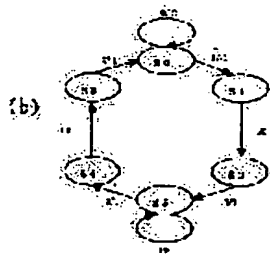
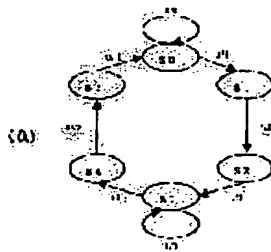
【图9】



【图1.1】



【图1.3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D029 WB17 WC05
5D044 BC06 BC08 CC06 GL31 GL32
5D090 AA01 BB04 CC04 DD01 EE17
EE18